

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-023275

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/46

G09G 5/02

H04N 1/60

(21)Application number : 08-176937

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 05.07.1996

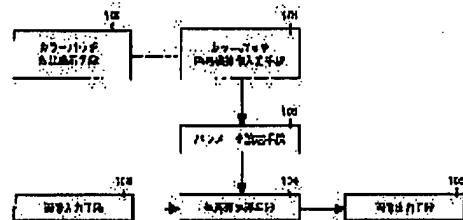
(72)Inventor : YANO TAKANORI

(54) UNIT AND METHOD FOR COLOR IMAGE SIGNAL PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the color image signal processing unit and the color image signal processing method in which a color image realizing color reproduction with fidelity to a color reproduction request of the user is easily obtained.

SOLUTION: A color patch color reproduction operation input means 101 displays a plurality of color patches on a color patch contrast display means 106, a color within a desired color reproduction range is displayed and designated in the corresponding image output means 105, a parameter-setting means 102 is used to set a parameter used for the conversion of the color reproduction processing means 104, based on the designation information by the color patch color reproduction operation input means 101, and the color reproduction processing means 104 is used to use a setting parameter by the parameter-setting means 102, to convert a color space range of a color image signal received by the image input means 103, and the image is outputted from the image output means 105.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3766139

[Date of registration] 03.02.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

0031 First, the processing in which a plurality of color patches are displayed on a color patch comparison displaying unit 106 and desirable colors of an image output unit 105 within a color reproduction range corresponding to each of the color patches are displayed by a color patch color reproducing operation input unit 101 to specify them, which is performed in a first step S201 will be illustrated.

0032 Fig. 3 is an illustration diagram illustrating specification of desirable colors within the color reproduction range corresponding to each of a plurality of color patches that is performed in a monitor 301 (a color patch comparison displaying unit 106). In a condition that a plurality of color patches 311 are displayed, a user specifies desirable colors to reproduce corresponding to the color patches so that the specification operation is performed.

0033 In other words, first, the original sequencing color patches 311 are displayed on the monitor 301. Next, seeing the original sequencing color patches 311 being displayed, brightness value and chroma value of the colors of patches 312 placed next to the original sequencing color patches 311 is specified by using a color adjustment switch 321 by hand so that the colors on a gamut borderline (color patches after gamut compression) that are the closest to the original colors can be obtained. Additionally, patches can be independently specified one by one, so a user can try a color matching taking color correspondence and color sequentiality of each patch into consideration.

0034 Here, the colors of the plurality of color patches to be standard have a problem in the method to reproduce. In this illustration, they are not included in the color reproduction range of the image output unit 105. The same number of color patches that are displayed next to the standard patches are configured to make it possible to alter the colors of their patches that are included within the color reproduction range by being operated. In this illustration, color operation is performed on the basis of an operation of a bar for providing value of chroma, brightness, and color phase. Therefore, a user specifies a color after reproducing a color of the standard color patch for each of the color patches in these operations.

0035 Next, the processing in a second step S202 for setting a parameter used for converting a color reproduction processing unit 104 on the basis of specification information according to the color patch color reproducing operation input unit 101, which is performed by a parameter setting unit 102 will be illustrated. Fig. 4 is a flowchart illustrating a processing for calculating a parameter to be used for a color reproduction processing according to the specification result, on the basis of statistic calculation.

0036 First, using the specification result of the color reproduction in the first step

S201, a correlation between brightness of the original color and brightness of the reproduced color that was specified is figured out. Here, the correlation is described in a single regression expression.

0037 Next, a relational expression that was given from the single regression expression is directly replaced with a color reproduction expression ($L2=A \times L1+B$) to perform a color reproduction. In other words, in this color reproduction expression, parameters A and B are determined to ensure that the given color reproduction becomes statically close to the color reproduction given by the operation in step 1 S201.

0038 When $(L1 [1], L2 [2]), (L1 [2], L2 [2]), \dots, (L1 [i], L2 [i]), \dots, (L1 [N], L2 [N])$ is given from the specification in the first step S201, the parameters A and B are determined as follows. Regarding $(L1 [i], L2 [i])$, $L1 [i]$ refers to brightness value of a color of an i^{th} color patch that was regarded to be standard and $L2 [i]$ refers to brightness value of a color specified as a color to reproduce for the i^{th} standard color patch.

0039 First, in step S401, according to the specification in the first step S201 $(L1 [1], L2 [1]), (L1 [2], L2 [2]), \dots, (L1 [i], L2 [i]), \dots, (L1 [N], L2 [N])$ is obtained.

0040 Next, in step S402, $\langle L1 \rangle = \Sigma L1[i]/N$ is calculated, and also, in step S403, $\langle L2 \rangle = \Sigma L2[i]/N$ is calculated. In this case, Σ is summation when the numbers from 1 to N are place in "i". For example, $\Sigma L1[i] = L1[1] + L1[2] + \dots + L1[i] + L1[i+1] + \dots + L1[N]$. This rule remains hereinafter.

0041 Further, in steps S304 and S405, $S\langle L1, L2 \rangle$ and $S\langle L1, L1 \rangle$ are calculated in the following expression.

$$S\langle L1, L2 \rangle = (\Sigma L1 [i] \times L2 [i] - N \times \langle L1 \rangle \times \langle L2 \rangle) / (N-1)$$

$$S\langle L1, L1 \rangle = (\Sigma L1 [i] \times L1 [i] - N \times \langle L1 \rangle \times \langle L1 \rangle) / (N-1)$$

0042 Then, in step S406, the parameter A as a ratio between $S\langle L1, L2 \rangle$ and $S\langle L1, L1 \rangle$ is calculated, and in step S407, the parameter B ($= \langle L2 \rangle - A \times \langle L1 \rangle$) is calculated in the color reproduction expression.

0043 On the basis of the parameters A and B as were calculated in the above, the brightness value L2 after the gamut compression is calculated, according to brightness value L1 of the original color, in a computation expression $L2=A \times L1+B$. Chroma value is also given in $C2=f(L2, H2)$. In this case, a function "f" is a function for calculating chroma on a gamut border of the color, when brightness value and color value is given on the gamut border. In addition, regarding color value, H2 is equal to H1 so that the same value as the color value H1 of the original color is given.

0044 Next, processing in a third step S203, S204, and S205, for inputting a color image signal from an image input unit 103, and using a configuration parameter

according to the parameter setting unit 102 to convert a color reproduction range of the color image signal that was input from the image input unit 103 and output the color image signal from the image output unit 105, which is performed by the color reproduction processing unit 104 will be illustrated. Fig. 5 is a flowchart illustrating a procedure of a color reproduction processing. In other words, using the parameters A and B figured out in the second step S202, a color reproduction processing is performed to the input color image signal.

0045 First, in step S501, an original picture is input. Next, in step S502, picture elements of the original picture are taken out sequentially, and the following processing for each of the picture elements (steps S504 through S507) is repeated. Additionally, in step S503, completion determination whether or not the processing for all of the picture elements have been finished is performed, and if the processing for all of the picture elements have been finished, a reproduction image is output in step 508.

0046 In step S504, according to color conversion, brightness L1, chroma C1, and color phase H1 of the colors of the elements is calculated. Next, in step S505, the parameters A and B calculated in the second step S202 are adapted to the color reproduction expression $L2=A \times L1+B$ to figure out brightness of the colors after reproduction. In addition, in step S506, chroma C2 with the brightness L2 is calculated on a gamut border of the color H1. Further, in step S507, a color having the brightness L2, chroma C2, and color phase H1 is converted to a color to be output.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-23275

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/46			H 0 4 N 1/46	C
G 0 9 G 5/02			G 0 9 G 5/02	C
H 0 4 N 1/60			H 0 4 N 1/40	D

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

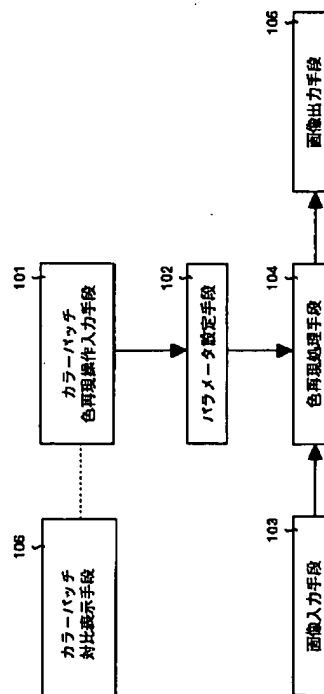
(21) 出願番号	特願平8-176937	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(22) 出願日	平成 8 年(1996) 7 月 5 日	(72) 発明者	矢野 隆則 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	弁理士 酒井 宏明

(54) 【発明の名称】 カラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法

(57) 【要約】

【課題】 使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現し得るカラー画像を容易に獲得できるカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 カラーパッチ色再現操作入力手段 101 により、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段 106 に表示し、それぞれに対応する画像出力手段 105 の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定し、パラメータ設定手段 102 により、カラーパッチ色再現操作入力手段 101 による指定情報に基づき、色再現処理手段 104 の変換に用いるパラメータを設定し、色再現処理手段 104 により、パラメータ設定手段 102 による設定パラメータを用いて、画像入力手段 103 より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段 105 から出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像信号を画像入力手段より入力し、色再現処理手段により該カラー画像信号の色空間範囲を変換し、画像出力手段より出力するカラー画像信号処理装置において、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定するカラーパッチ色再現操作入力手段と、前記カラーパッチ色再現操作入力手段による指定情報に基づき、前記色再現処理手段の変換に用いるパラメータを設定するパラメータ設定手段と、を有することを特徴とするカラー画像信号処理装置。

【請求項2】 前記カラー画像信号処理装置は、前記パラメータ設定手段により設定されたパラメータに基づき、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係の評価するパラメータ評価手段と、前記パラメータ評価手段の評価に基づいて、必要な場合に前記複数のカラーパッチを変更するカラーパッチ変更手段と、を有し、前記カラーパッチ色再現操作入力手段は、前記変更後の複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を再指定し、前記パラメータ設定手段は、前記カラーパッチ色再現操作入力手段による再指定情報に基づき、パラメータを再設定することを特徴とする請求項1記載のカラー画像信号処理装置。

【請求項3】 カラー画像信号を画像入力手段より入力し、色再現処理手段により該カラー画像信号の色空間範囲を変換し、画像出力手段より出力するカラー画像信号処理装置において、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを指定し、カラーパッチ対比表示手段に表示するカラーパッチ色再現操作入力手段と、前記カラーパッチ対比表示手段に表示された、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、前記色再現処理手段における変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更するパラメータ仮設定手段と、使用者が前記カラーパッチ対比表示手段の表示を参照して、前記色再現処理手段の変換に用いるパラメータを設定するパラメータ設定手段と、を有することを特徴とするカラー画像信号処理装置。

【請求項4】 前記カラー画像信号処理装置は、前記パラメータ仮設定手段により仮設定されたパラメータに基づき、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係の評価して、該評価結果を前記カラーパッチ対比表示手段に表示するパラメータ評価手段を有することを特徴とする請求項3記載のカラー画像信号処理装置。

【請求項5】 画像入力手段より入力したカラー画像信

号の色空間範囲を変換して画像出力手段より出力すべきカラー画像信号を生成するカラー画像信号処理方法において、複数のカラーパッチを表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を指定する第1ステップと、前記第1ステップによる指定情報に基づき、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定する第2ステップと、前記第2ステップにより設定されたパラメータを用いて、前記画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換する第3ステップと、を有することを特徴とするカラー画像信号処理方法。

【請求項6】 前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との関係がより明確になるまで、前記複数のカラーパッチの数を増やすこと、或いは、前記複数のカラーパッチを表示し、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色を指定する回数を増やすことを特徴とする請求項5記載のカラー画像信号処理方法。

【請求項7】 画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して画像出力手段より出力すべきカラー画像信号を生成するカラー画像信号処理方法において、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを対比表示する第1ステップと、前記第1ステップで表示された、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更する第2ステップと、使用者が前記組み合わせ表示を参照して、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定する第3ステップと、前記第3ステップにより設定されたパラメータを用いて、前記画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換する第4ステップと、を有することを特徴とするカラー画像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法に係り、特に、使用者の主観を容易に色再現処理に反映させることで、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現し得るカラー画像を容易に獲得できるようにしたカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】色再現処理は、入力装置と出力装置とで異なる色再現範囲を持っているために、入力装置で入力された色がそのまま出力装置で再現できない場合に問題となる。

【0003】例えば、特公平6-36548号公報の

「カラー画像信号処理方法」では、テレビジョン画像信

号等の明度、彩度の再現範囲が広い入力系のカラー画像信号を、カラープリンタ等の再現範囲の狭い出力系のカラー画像信号に変換するカラー画像信号処理方法について開示されている。

【0004】つまり、本従来例は、入力カラー画像信号の彩度及び明度の範囲が出力装置の彩度及び明度の再現範囲と比較して、大きい場合でも、画像の特徴から決定された圧縮割合に基づき明度及び彩度それぞれの階調を保存するように圧縮画像を行うことにより、色再現範囲

外の入力カラー画像信号に保存しながら再現でき、入力画像に視覚的に極めて近い画像を出力装置から再現するものである。

【0005】また、一般的には、再現後の画像の色を補正する機能を使って、試行錯誤的に色を使用者の好みに合うように修正している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、色の修正操作を与えたときの全体の画像への影響を推測することは一般的に困難であり、容易に使用者が望む色再現が得られず、多くの試行錯誤を必要とするという問題点があった。また、一度再現処理した結果に対して修正するので、使用者が望む色再現が得られないことや、再現処理に時間がかかるという問題点もあった。

【0007】また、人間の色の感じ方は、原稿画像の色相等のグループ毎に異なるのが一般的であるが、上記従来例では、フルカラー画像の圧縮方式（ガマット処理方式）により全ての色を均一に色変換処理するものであり、人の感じ方（主観）をそのまま反映した再現方法ではなく、再現したい色によって好ましい色の再現結果を得ることができなかった。

【0008】更に、従来、色再現結果が人の好み等の主観に合うようにするために、色再現処理を行った後に、色補正等で色を主観によって修正する方法、或いは、予め色処理のパラメータを任意に変更して色再現処理する方法等が採られていた。

【0009】ところが、何れの方法によっても、必ずしも色再現処理結果に対して十分主観を反映したものになっておらず、多くの試行錯誤が必要であるという問題点があった。また、色補正やパラメータ変更では、ベタやグラブ等のある狭い範囲の色の修正をすることは容易だが、それらの修正の全体の画像への影響を予想することは困難であり、一般の未経験者が、うまく色補正やパラメータを設定することは難かしく、主観に基づいて色を容易に調整することが困難であるという問題点があった。

【0010】本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、使用者の主観を簡単な操作で色再現処理に反映させることで、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現し得るカラー画像を容易に獲得できるカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法を提供

することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係るカラー画像信号処理装置は、図1に示す如く、カラー画像信号を画像入力手段より入力し、色再現処理手段により該カラー画像信号の色空間範囲を変換し、画像出力手段より出力するカラー画像信号処理装置において、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定するカラーパッチ色再現操作入力手段と、前記カラーパッチ色再現操作入力手段による指定情報に基づき、前記色再現処理手段の変換に用いるパラメータを設定するパラメータ設定手段と、を備えたものである。

【0012】また、請求項2に係るカラー画像信号処理装置は、請求項1記載のカラー画像信号処理装置において、前記パラメータ設定手段により設定されたパラメータに基づき、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係性を評価するパラメータ評価手段と、前記パラメータ評価手段の評価に基づいて、必要な場合に前記複数のカラーパッチを変更するカラーパッチ変更手段と、を備え、前記カラーパッチ色再現操作入力手段は、前記変更後の複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を再指定し、前記パラメータ設定手段は、前記カラーパッチ色再現操作入力手段による再指定情報に基づき、パラメータを再設定するものである。

【0013】また、請求項3に係るカラー画像信号処理装置は、カラー画像信号を画像入力手段より入力し、色再現処理手段により該カラー画像信号の色空間範囲を変換し、画像出力手段より出力するカラー画像信号処理装置において、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを指定し、カラーパッチ対比表示手段に表示するカラーパッチ色再現操作入力手段と、前記カラーパッチ対比表示手段に表示された、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、前記色再現処理手段における変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更するパラメータ仮設定手段と、使用者が前記カラーパッチ対比表示手段の表示を参照して、前記色再現処理手段の変換に用いるパラメータを設定するパラメータ設定手段と、を備えるものである。

【0014】また、請求項4に係るカラー画像信号処理装置は、請求項3記載のカラー画像信号処理装置において、前記パラメータ仮設定手段により仮設定されたパラメータに基づき、前記複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係性を評価して、該評価結果を前記カラーパッチ対比表示手段に表示するパラメ

ータ評価手段を備えるものである。

【0015】また、請求項5に係るカラー画像信号処理方法は、画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して画像出力手段より出力すべきカラー画像信号を生成するカラー画像信号処理方法において、複数個のカラーパッチを表示し、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を指定する第1ステップと、前記第1ステップによる指定情報に基づき、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定する第2ステップと、前記第2ステップにより設定されたパラメータを用いて、前記画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換する第3ステップと、を備えるものである。

【0016】また、請求項6に係るカラー画像信号処理方法は、請求項5記載のカラー画像信号処理方法において、前記複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との関係がより明確になるまで、前記複数個のカラーパッチの数を増やすもの、或いは、前記複数個のカラーパッチを表示し、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色を指定する回数を増やすものである。

【0017】更に、請求項7に係るカラー画像信号処理方法は、画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して画像出力手段より出力すべきカラー画像信号を生成するカラー画像信号処理方法において、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを対比表示する第1ステップと、前記第1ステップで表示された、前記複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更する第2ステップと、使用者が前記組み合わせ表示を参照して、前記色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定する第3ステップと、前記第3ステップにより設定されたパラメータを用いて、前記画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換する第4ステップと、を備えるものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明のカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法の概要について、並びに、本発明のカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法の実施例について、【実施例1】、【実施例2】、【実施例3】の順に図面を参照して詳細に説明する。

【0019】〔本発明のカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法の概要〕本発明の請求項1に係るカラー画像信号処理装置及び請求項5に係るカラー画像信号処理方法では、図1及び図2に示す如く、カラーパッチ色再現操作入力手段101により、複数個のカラー

パッチをカラーパッチ対比表示手段106に表示し、それぞれに対応する画像出力手段105の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定し（第1ステップS201）、パラメータ設定手段102により、カラーパッチ色再現操作入力手段101による指定情報に基づき、色再現処理手段104の変換に用いるパラメータを設定し（第2ステップS202）、色再現処理手段104により、パラメータ設定手段102による設定パラメータを用いて、画像入力手段103より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段105から出力するようにしている（第3ステップS204）。

【0020】このように、カラーパッチ色再現操作入力手段101により、使用者の色再現に関する趣向を簡単な操作で色再現処理に反映させることが可能となるので、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置において、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現するカラー画像を得ることができ、また、試行錯誤が少なく、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置のカスタマイズが可能となる。

【0021】また、本発明の請求項2に係るカラー画像信号処理装置及び請求項6に係るカラー画像信号処理方法では、図6に示す如く、パラメータ評価手段606において、パラメータ設定手段602により設定されたパラメータに基づき、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係の評価し、該評価結果に基づいて、必要な場合にはカラーパッチ変更手段607により複数個のカラーパッチを変更するようにし、カラーパッチ色再現操作入力手段601では、変更後の複数個のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段608に表示し、それぞれに対応する画像出力手段605の望ましい色再現範囲内の色を再指定し、パラメータ設定手段602では、該再指定情報に基づきパラメータを再設定するようにしている。特に、請求項6に係るカラー画像信号処理方法では、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する画像出力手段605の望ましい色再現範囲内の色との関係がより明確になるまで、複数のカラーパッチの数を増やすようにしている。

【0022】このように、パラメータ評価手段606による評価を行いながら、必要な場合には複数個のカラーパッチを変更し、また、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色との関係がより明確になるまで、複数のカラーパッチの数を増やすので、より確実に使用者の色再現に関する指示を与えることが可能となる。

【0023】また、本発明の請求項3に係るカラー画像信号処理装置及び請求項7に係るカラー画像信号処理方法では、図8及び図9に示す如く、カラーパッチ色再現操作入力手段801により、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する画像出力手段805の望ましい色再

現範囲内の色との組み合わせをカラーパッチ対比表示手段807に対比表示し(第1ステップS901)、該表示された複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、パラメータ仮設定手段806により色空間範囲の変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更し(第2ステップS902及びS903)、使用者がカラーパッチ対比表示手段807の組み合わせ表示を参照して、パラメータ設定手段802により色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定し(第3ステップS904)、色再現処理手段804により、パラメータ設定手段802による設定パラメータを用いて、画像入力手段803より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段805から出力するようにしている(第4ステップS906)。

【0024】このように、使用者の色再現に関する指示を簡単な操作で容易且つ確実に色再現処理に反映させることが可能となるので、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置において、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現するカラー画像を得ることができ、また、試行錯誤が少なく、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置のカスタマイズが可能となる。

【0025】更に、請求項4に係るカラー画像信号処理装置では、パラメータ評価手段により、パラメータ仮設定手段806で仮設定されたパラメータに基づき、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係の評価して、該評価結果をカラーパッチ対比表示手段807に表示するようにしている。

【0026】このように、パラメータ評価手段による評価を確認しながら、パラメータの仮設定及びまたは設定を行って、必要な場合には複数のカラーパッチと、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを変更するので、より確実に使用者の色再現に関する指示を与えることが可能となる。

【0027】〔実施例1〕図1は本発明の実施例1に係るカラー画像信号処理装置の構成図である。

【0028】同図において、本実施例のカラー画像信号処理装置は、カラー画像信号を入力する画像入力手段103と、該入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換する色再現処理手段104と、該変換したカラー画像信号を出力する画像出力手段105と、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段106に表示し、それぞれに対応する画像出力手段105の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定するカラーパッチ色再現操作入力手段101と、カラーパッチ色再現操作入力手段101による指定情報に基づき、色再現処理手段104の変換に用いるパラメータを設定するパラメータ設定手段102とを備えて構成されている。

【0029】次に図2は、本実施例のカラー画像信号処

理装置において行われるカラー画像信号処理方法の概要を説明する説明図である。

【0030】本実施例のカラー画像信号処理方法は、大きく、カラーパッチ色再現操作入力手段101により、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段106に表示し、それぞれに対応する画像出力手段105の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定する第1ステップS201と、パラメータ設定手段102により、カラーパッチ色再現操作入力手段101による指定情報に基づき、色再現処理手段104の変換に用いるパラメータを設定する第2ステップS202と、画像入力手段103よりカラー画像信号を入力し、色再現処理手段104により、パラメータ設定手段102による設定パラメータを用いて、画像入力手段103より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段105から出力する第3ステップS203、S204、S205とに分けられる。以下、各ステップについて詳細に説明する。

【0031】まず、第1ステップS201において行われる、複数のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段106に表示し、それぞれに対応する画像出力手段105の望ましい色再現範囲内の色をカラーパッチ色再現操作入力手段101により表示して指定する処理について説明する。

【0032】図3は、モニタ301(カラーパッチ対比表示手段106)上で行われる、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色の指定を説明する説明図である。指定の操作は、複数のカラーパッチ311が表示されている状態で、使用者がそれに対応して望ましい再現先の色を指定することにより行われる。

【0033】即ち、まず、モニタ301上に元の連続カラーパッチ311を表示する。次に、表示された元の連続カラーパッチ311を見ながら、その横に配置されたパッチ312の色を、元の色に一番近いガママト境界線上の色(ガママト圧縮後のカラーパッチ)になるように、色調整スイッチ321を使用して手動で明度値と彩度値を指定する。尚、パッチは1個づつ独立に指定でき、使用者は、個々のパッチの色味の一致と色の連続性を考慮しながらカラーマッチングを図る。

【0034】ここで、基準となる複数のカラーパッチの色は、再現の方法が問題となる色であり、この例では、画像出力手段105の色再現範囲外の色である。基準となるパッチの横に示す同じ数のカラーパッチは、色再現範囲内の色を操作によって変更することができるように構成されている。この例では、色の操作は、彩度、明度、色相の数値を与えるバーの操作によって行われる。従って、使用者は、各々カラーパッチに対して基準となるカラーパッチの色の再現後の色をこれらの操作によって指定する。

【0035】次に、パラメータ設定手段102により行われる、カラーパッチ色再現操作入力手段101による指定情報に基づいて色再現処理手段104の変換に用いるパラメータを設定する第2ステップS202の処理について説明する。図4は、統計計算により、指定結果から色再現処理に用いるパラメータを計算する処理を説明するフローチャートである。

【0036】まず、第1ステップS201による色再現の指定結果を使って、元の色の明度と指定された再現色の明度の間の相関関係を求める。ここで、相関関係は単
10 回帰式で記述する。

【0037】次に、単回帰式で与えられた関係式を、そのまま色再現式($L2 = A \times L1 + B$)に置き換えて色再現する。即ち、ここでは、与えられたカラーの再現が、第1ステップS201の操作によって与えられた色再現に、統計的に近くなるよう実現するべくパラメータA、Bを決定する。

【0038】第1ステップS201の指定により、
($L1[1]$, $L2[1]$), ($L1[2]$, $L2[2]$),
..., ($L1[i]$, $L2[i]$), ..., ($L1[N]$, $L2$
20 [N])

が与えられた時、以下のようにパラメータA、Bが決定される。ここで、($L1[i]$, $L2[i]$)について、 $L1[i]$ は、基準としたi番目のカラーパッチ色の明度値であり、 $L2[i]$ は、基準としたi番目のカラーパッチ色に対する再現先の色として指定された色の明度値である。

【0039】まずステップS401では、第1ステップS201の指定により、($L1[1]$, $L2[1]$), ($L1[2]$, $L2[2]$), ..., ($L1[i]$, $L2[i]$),
30 ..., ($L1[N]$, $L2[N]$)を得る。

【0040】次にステップS402では、 $\langle L1 \rangle = \sum L1[i] / N$ を計算し、またステップS403では、 $\langle L2 \rangle = \sum L2[i] / N$ を計算する。ここで、 Σ は、iに1からNを与えた時の総和である。例えば、 $\Sigma L1[i] = L1[1] + L1[2] + \dots + L1[i] + L1[i+1] + \dots + L1[N]$ である。以下、本明細書において同様である。

【0041】更にステップS304、S405では、次式により、それぞれ $S \langle L1, L2 \rangle$, $S \langle L1, L1 \rangle$
40 を計算する。

$$S \langle L1, L2 \rangle = (\sum L1[i] \times L2[i] - N \times \langle L1 \rangle \times \langle L2 \rangle) / (N - 1)$$

$$S \langle L1, L1 \rangle = (\sum L1[i] \times L1[i] - N \times \langle L1 \rangle \times \langle L1 \rangle) / (N - 1)$$

【0042】そしてステップS406では、 $S \langle L1, L2 \rangle$, $S \langle L1, L1 \rangle$ の比としてパラメータAが、またステップS407では、色再現式よりパラメータB($= \langle L2 \rangle - A \times \langle L1 \rangle$)が計算される。

【0043】以上のようにして求められたパラメータA 50

及びBに基づき、ガマット圧縮処理の明度値L2は、元の色の明度値L1から、計算式 $L2 = A \times L1 + B$ により計算される。また、彩度値は $C2 = f(L2, H2)$ で与えられる。ここで、関数fは、ガマット境界上で明度値と色相値が与えられた時に、その色相のガマット境界上にある彩度を計算する関数である。更に、色相値は $H2 = H1$ とし、元の色の色相値H1と同じ値を与える。

【0044】次に、色再現処理手段104により行われる、画像入力手段103よりカラー画像信号を入力し、パラメータ設定手段102による設定パラメータを用いて、画像入力手段103より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段105から出力する第3ステップS203、S204、S205の処理について説明する。図5は、色再現処理の手順を説明するフローチャートである。即ち、第2ステップS202で求められたパラメータA及びBを使用して、入力したカラー画像信号に対して色再現処理を行う。

【0045】まずステップS501で、原画を入力する。次に、ステップS502では、原画の画素を順次取り出し、画素毎に以下の処理(ステップS504からS507)を繰り返し行う。尚、ステップS503では、全ての画素の処理が終了したか否かの終了判定を行い、全ての画素の処理が終了したら、ステップS508で再現画像を出力する。

【0046】ステップS504では、色変換により画素の色の明度L1、彩度C1、色相H1を計算する。次に、ステップS505では、第2ステップS202で計算したパラメータA及びBを、再現式 $L2 = A \times L1 + B$ に適用して、再現後の色の明度L2を求める。また、ステップS506では、色相H1のガマット境界上で明度L2を持つ彩度C2を計算する。更に、ステップS507では、明度L2、彩度C2、色相H1を持つ色を出力用の色へ変換する。

【0047】以上のように本実施例のカラー画像信号処理装置では、カラーパッチ色再現操作入力手段101により、使用者の色再現に関する指示を簡単な操作で行い、該指定情報を色再現処理に反映させるので、次のような効果を奏する。

(1) カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置において、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現し得るカラー画像を獲得することができる。

(2) カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置のカスタマイズが可能となる。

(3) 試行錯誤が少なく、容易に使用者の色再現に関する指示を与えることが可能となる。

【0048】〔実施例2〕次に、図6は本発明の実施例2に係るカラー画像信号処理装置の構成図である。

【0049】同図において、本実施例のカラー画像信号処理装置は、実施例1と同様の画像入力手段603、色

再現処理手段604、画像出力手段605、カラーパッチ対比表示手段608、カラーパッチ色再現操作入力手段601及びパラメータ設定手段602の構成に加えて、パラメータ設定手段601により設定されたパラメータに基づき、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係性を評価するパラメータ評価手段606と、該評価に基づいて、必要な場合に前記複数のカラーパッチを変更するカラーパッチ変更手段607とを備えて構成されている。

【0050】つまり、本実施例のカラー画像信号処理装置では、実施例1における第1ステップS201及び第2ステップS202の処理を行った後、パラメータ評価手段606において、パラメータ設定手段602により設定されたパラメータに基づき、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係性を評価し、該評価結果に基づいて、必要な場合にはカラーパッチ変更手段607により複数のカラーパッチを変更するようにし、カラーパッチ色再現操作入力手段601では、変更後の複数のカラーパッチを表示し、それぞれに対応する画像出力手段605の望ましい色再現範囲内の色を再指定し、パラメータ設定手段602では、該再指定情報に基づきパラメータを再設定する。そして、パラメータ設定手段602により設定または再設定されたパラメータを用いて、画像入力手段603より入力したカラー画像信号の色空間範囲を色再現処理手段604により変換して、画像出力手段605から出力する。

【0051】図7は、本実施例のカラー画像信号処理装置における動作を説明するフローチャートである。ここでは、パラメータの評価方法として回帰検定を使用している。即ち、第2ステップS202で計算されたパラメータA及びBを用いて分散比F0を計算し、回帰検定の結果に基づいて、必要な場合には基準となるカラーパッチのデータを変更してパラメータを再設定するものである。

【0052】まず、ステップS701では、実施例1における第1ステップS201と同様に、予め用意した基準となるカラーパッチデータに対応する再現先の色を指定する。これにより、 $(L1[1], L2[1])$ 、 $(L1[2], L2[2])$ 、 \dots 、 $(L1[i], L2[i])$ 、 \dots 、 $(L1[N], L2[N])$ が得られる。

【0053】次に、ステップS702では、実施例1における第2ステップS202と同様に、図4のステップS401からステップS407までの処理により、パラメータA、Bを求める。

【0054】次に、ステップS703では、 $\langle Y \rangle = \Sigma (A \times L1[i] + B)$ を計算する。また、ステップS704では、分散比F0を次式によって計算する。
$$F0 = N \times \Sigma (A \times L1[i] + B - \langle Y \rangle) / \Sigma (L2[i] - (A \times L1[i] + B))$$

【0055】次に、ステップS705では、分散比F0

がある値、例えば100以上でなければ、ステップS706に進んで、基準カラーパッチを変更し、ステップS701へ戻って、上記処理を繰り返す。また、分散比F0が100以上であれば、ステップS702で求められたパラメータA、Bの値をそのままとして、ステップS707に進む。

【0056】ステップS707では、設定または再設定されたパラメータを用いて、画像入力手段603より入力したカラー画像信号の色空間範囲を色再現処理手段604により変換して、画像出力手段605から出力する。

【0057】〔実施例3〕次に、図8は本発明の実施例3に係るカラー画像信号処理装置の構成図である。

【0058】同図において、本実施例のカラー画像信号処理装置は、カラー画像信号を入力する画像入力手段803と、該入力したカラー画像信号の色空間範囲をパラメータ設定手段802により設定されたパラメータに基づき変換する色再現処理手段804と、該変換したカラー画像信号を出力する画像出力手段805と、色再現処理手段804における変換に用いるパラメータを仮設定するパラメータ仮設定手段806と、複数のカラーパッチと該パラメータ仮設定手段806により設定されたパラメータを用いて、それぞれのカラーパッチの色を変換した再現色との組み合わせをカラーパッチ対比表示手段807に表示し、該パラメータ仮設定手段806により設定されたパラメータを色再現処理手段804の変換に用いるパラメータとして、パラメータ設定手段802によりパラメータ設定するように指定するカラーパッチ色再現操作入力手段801とを備えて構成されている。

【0059】次に図9は、本実施例のカラー画像信号処理装置において行われるカラー画像信号処理方法の概要を説明する説明図である。

【0060】本実施例のカラー画像信号処理装置では、カラーパッチ色再現操作入力手段801により、複数のカラーパッチと、それぞれに対応する画像出力手段805の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせをカラーパッチ対比表示手段807に対比表示し（ステップS901）、該表示された複数のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、パラメータ仮設定手段806により色空間範囲の変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更し（ステップS902及びS903）、使用者がカラーパッチ対比表示手段807の組み合わせ表示を参照して、パラメータ設定手段802により色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定し（ステップS904）、色再現処理手段804により、パラメータ設定手段802による設定パラメータを用いて、画像入力手段803より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段805から出力する（ステップS906）。

【0061】ここで、パラメータ仮設定手段806における色再現処理のパラメータの仮設定は、例えば、色再現式が実施例1と同様に、 $L2 = A \times L1 + B$ という関係式である場合、パラメータA及びBについて行われる。ここに、L1は、基準色の明度値であり、L2は、基準色に対する再現先の色として表示する色の明度値である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係るカラー画像信号処理装置及び請求項5に係るカラー画像信号処理方法によれば、カラーパッチ色再現操作入力手段により、複数個のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を表示して指定し（第1ステップ）、パラメータ設定手段により、カラーパッチ色再現操作入力手段による指定情報に基づき、色再現処理手段の変換に用いるパラメータを設定し（第2ステップ）、色再現処理手段により、パラメータ設定手段による設定パラメータを用いて、画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段から出力する（第3ステップ）こととしたので、使用者の色再現に関する指示を簡単な操作で色再現処理に反映させることが可能となり、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置において、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現するカラー画像を得ることができ、また、試行錯誤が少なく、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置のカスタマイズが可能なカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法を提供することができる。

【0063】また、本発明の請求項2に係るカラー画像信号処理装置及び請求項6に係るカラー画像信号処理方法によれば、パラメータ評価手段において、パラメータ設定手段により設定されたパラメータに基づき、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する指定された色との関係性を評価し、該評価結果に基づいて、必要な場合にはカラーパッチ変更手段により複数個のカラーパッチを変更するようにし、カラーパッチ色再現操作入力手段では、変更後の複数個のカラーパッチをカラーパッチ対比表示手段に表示し、それぞれに対応する画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色を再指定し、パラメータ設定手段では、該再指定情報に基づきパラメータを再設定することとし、特に、請求項6に係るカラー画像信号処理方法では、複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との関係がより明確になるまで、複数のカラーパッチの数を増やすこととしたので、より確実に使用者の色再現に関する指示を与えることが可能なカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法を提供することができる。

【0064】また、本発明の請求項3に係るカラー画像信号処理装置及び請求項7に係るカラー画像信号処理方法によれば、カラーパッチ色再現操作入力手段により、

複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせをカラーパッチ対比表示手段に対比表示し（第1ステップ）、該表示された複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する前記画像出力手段の望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを、パラメータ仮設定手段により色空間範囲の変換に用いるパラメータを仮設定することにより変更し（第2ステップ）、使用者がカラーパッチ対比表示手段の組み合わせ表示を参照して、パラメータ設定手段により色空間範囲の変換に用いるパラメータを設定し（第3ステップ）、色再現処理手段により、パラメータ設定手段による設定パラメータを用いて、画像入力手段より入力したカラー画像信号の色空間範囲を変換して、画像出力手段から出力する（第4ステップ）こととしたので、使用者の色再現に関する指示を簡単な操作で容易且つ確実に色再現処理に反映させることが可能となり、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置において、使用者の色再現要求に忠実な色再現を実現するカラー画像を得ることができ、また、試行錯誤が少なく、カラー画像情報の色空間範囲を変換するカラー画像信号処理装置のカスタマイズが可能なカラー画像信号処理装置及びカラー画像信号処理方法を提供することができる。

【0065】更に、請求項4に係るカラー画像信号処理装置によれば、パラメータ評価手段による評価を確認しながら、パラメータの仮設定及びまたは設定を行って、必要な場合には複数個のカラーパッチと、それぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色との組み合わせを変更することとしたので、より確実に使用者の色再現に関する指示を与えることが可能なカラー画像信号処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係るカラー画像信号処理装置の構成図である。

【図2】実施例1のカラー画像信号処理装置において行われるカラー画像信号処理方法の概要を説明する説明図である。

【図3】モニタ上で行われる複数個のカラーパッチとそれぞれに対応する望ましい色再現範囲内の色の指定を説明する説明図である。

【図4】統計計算により指定結果から色再現処理に用いるパラメータを計算する処理を説明するフローチャートである。

【図5】色再現処理の手順を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の実施例2に係るカラー画像信号処理装置の構成図である。

【図7】実施例2のカラー画像信号処理装置における動作を説明するフローチャートである。

【図8】本発明の実施例3に係るカラー画像信号処理装

置の構成図である。

【図9】実施例3のカラー画像信号処理装置において行われるカラー画像信号処理方法の概要を説明する説明図である。

【符号の説明】

101, 601, 801 カラーパッチ色再現操作入力手段

102, 602, 802 パラメータ設定手段

* 103, 603, 803 画像入力手段

104, 604, 804 色再現処理手段

105, 605, 805 画像出力手段

606 パラメータ評価手段

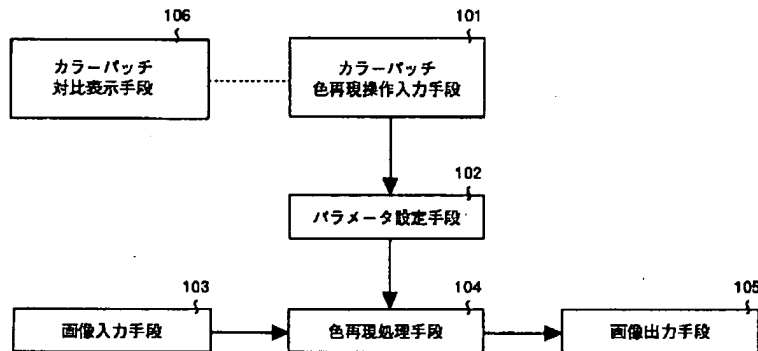
607 カラーパッチ変更手段

806 パラメータ仮設定手段

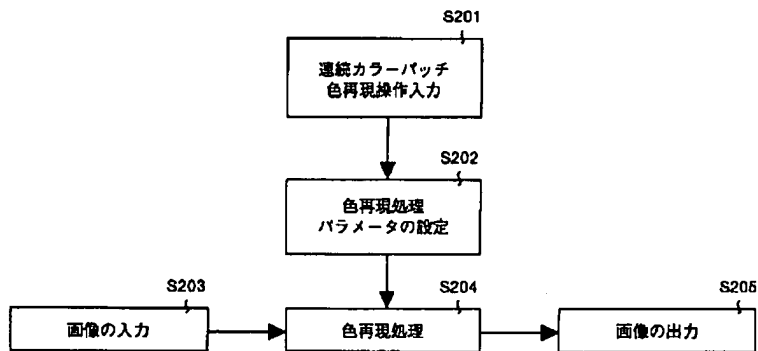
106, 608, 807 カラーパッチ対比表示手段

*

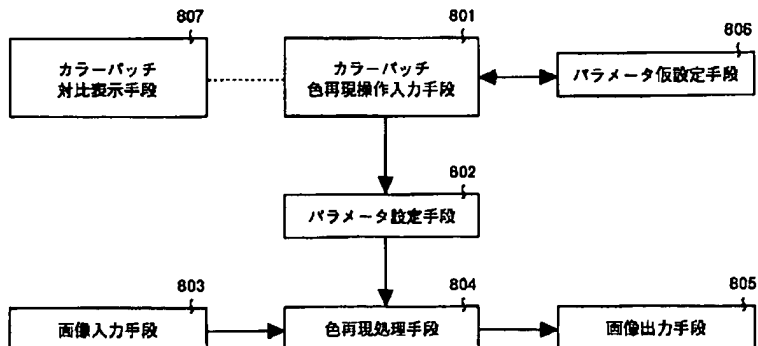
【図1】



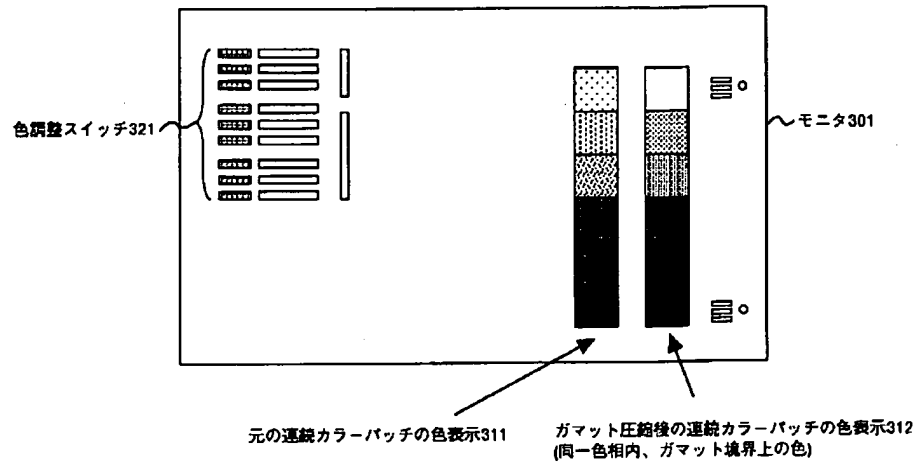
【図2】



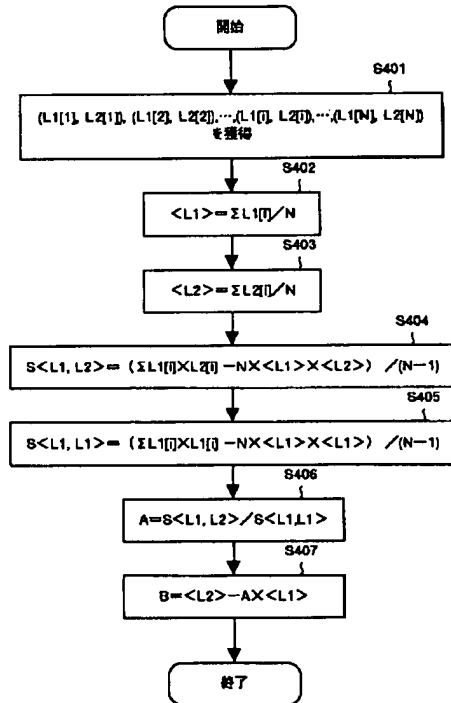
【図8】



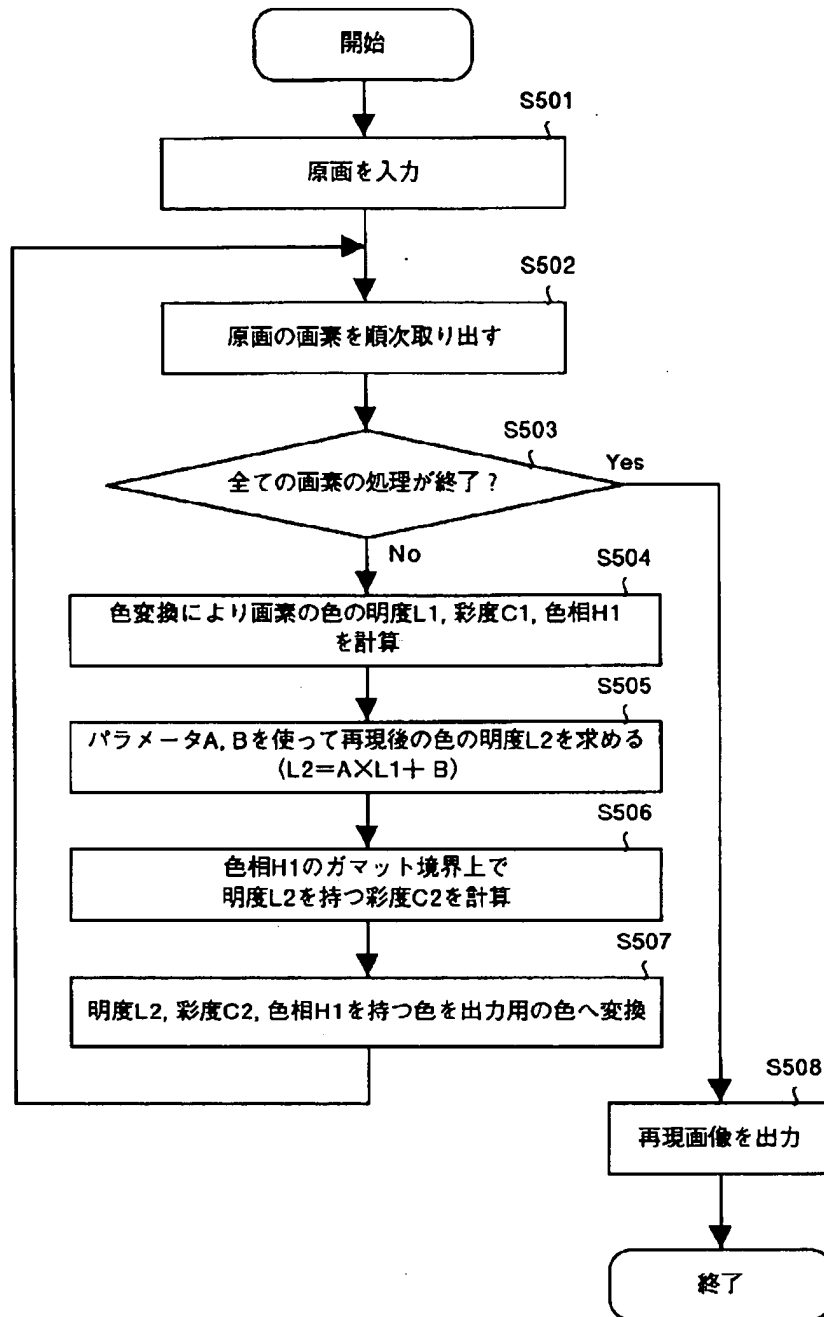
【図3】



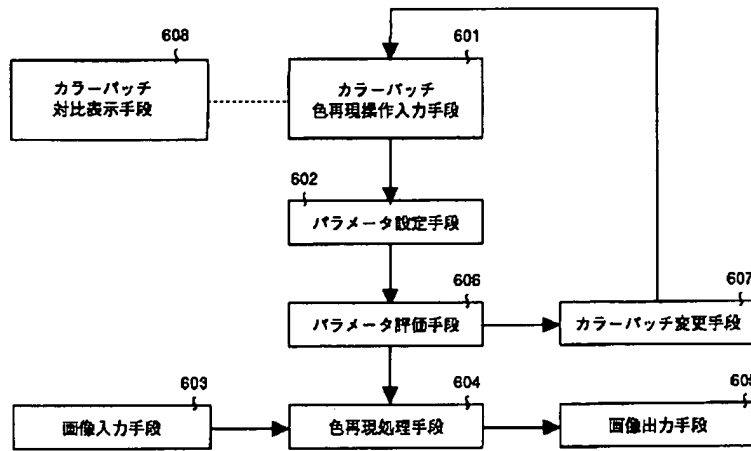
【図4】



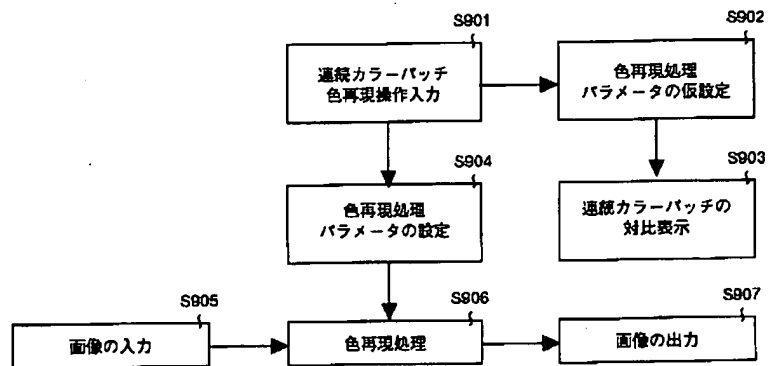
【図5】



【図6】



【図9】



【図7】

